

VEŠTAČKA INTELIGENCIJA

Veštačka inteligencija (AI) je oblast računarstva koja se bavi razvojem sistema koji mogu da obavljaju zadatke za koje je inače potrebna ljudska inteligencija. Ona predstavlja skup metoda i tehnologija koje omogućavaju računarima da simuliraju određene aspekte ljudske inteligencije, ali bez svesti, emocija ili stvarnog razumevanja.

To podrazumeva sposobnost sistema da prepozna obrasce u podacima, donosi odluke na osnovu informacija, rešava probleme, generiše sadržaj (tekst, slike, kod).

AI sistem funkcioniše tako da obrađuje velike količine podataka i koristi matematičke modele da pronađe obrasce i predvidi najverovatniji sledeći korak.

Primeri

Sistem za prepoznavanje lica

Pretvara sliku u brojeve (svaki piksel ima numeričku vrednost). Dobija se niz brojeva koji predstavlja obrasce poput rastojanja između očiju, oblika nosa, konture vilice i slično. Sistem zatim računa koliko su ta dva niza (niz sa kojim poredi npr. Lice A [0.21, -0.87, 1.03, ...] i niz lica koje se proverava npr. Lice B [0.19, -0.82, 0.98, ...]) različita i tako utvrđuje koja je verovatnoća da se radi o istoj osobi.

Chatbot

Generiše odgovor predviđanjem najverovatnije sledeće reči. Rečenica se ne obrađuje kao „reč“, već se deli na tokene (delove reči). Na primer „Programiranje je zanimljivo.“ će model pretvoriti u niz brojeva (ID-ova tokena), npr.: [1542, 443, 87, 9981, 13]. Svaki token ima svoju numeričku reprezentaciju (u našem primeru Program je 1542, iranje je 443 itd.). Model će zatim koristiti neuronsku mrežu da uzme sve prethodne tokene, izračuna međusobne odnose, odredi koje reči su najvažnije u kontekstu (iste reči mogu da se nalaze u pitanju, definiciji, šali, pretnji i slično, i otud je bitno da model u obzir uzme i kontekst). Rezultat toga je vektor brojeva koji predstavlja trenutno značenje rečenice. Model zatim generiše odgovor tako što izračunava verovatnoću za svaku moguću sledeću reč.

Uzmimo primer pitanja „Koji je glavni grad Srbije?“. Prvi korak je tokenizacija, odnosno deljenje rečenice na tokene, pri čemu svaki deo dobija svoj ID broj iz rečnika modela, na primer Koji = 1021, je = 87, glavni = 5560, grad = 2244, Srbije = 7781, ? = 13, pa se cela rečenica predstavlja kao niz brojeva [1021, 87, 5560, 2244, 7781, 13]. Računar ne obrađuje reči kao pojmove, već isključivo njihove numeričke reprezentacije. Zatim neuronska mreža analizira sve tokene zajedno i računa njihove međusobne odnose kako bi utvrdila kontekst cele rečenice jer se iste reči mogu pojaviti u pitanju, definiciji, šali, pretnji ili drugom tipu iskaza. U ovom slučaju prepoznaje kombinaciju „glavni grad“ i „Srbije“ i povezuje je sa obrascima koje je naučio tokom treniranja. Nakon toga model izračunava verovatnoću za svaku moguću sledeću reč, na primer Beograd = 0.94, Novi Sad = 0.03, Niš = 0.01, i bira onu sa najvećom verovatnoćom.

Sistem preporuka

Uzmimo primer sistema preporuka, na primer platforme koja predlaže filmove ili video-snimke. Kada korisnik gleda sadržaj, lajkuje, pretražuje ili zadržava pažnju na određenim temama, sistem te aktivnosti beleži kao podatke. Svaka akcija se pretvara u numeričke vrednosti, na primer ID korisnika, ID sadržaja, vreme gledanja, ocena ili klik. Tako nastaje velika tabela brojeva koja opisuje ponašanje korisnika.

Model zatim analizira obrasce u tim podacima. Na primer, ako je korisnik gledao više naučno-fantastičnih filmova i ocenio ih visoko, sistem uočava sličnosti između tog korisnika i drugih korisnika koji imaju slične navike. Takođe analizira karakteristike samog sadržaja, poput žanra, trajanja ili ključnih reči.

Na osnovu tih podataka model računa verovatnoću da će se korisniku dopasti određeni sadržaj. Na primer: Film A = 0.82, Film B = 0.65, Film C = 0.12. Što je verovatnoća veća, veća je šansa da će sistem taj sadržaj predložiti.

Statističko predviđanje

U sva tri primera (chatbot, prepoznavanje lica i sistem preporuka) zajednički princip je isti: sistem ne poseduje znanje, svest niti razumevanje u ljudskom smislu. On ne zna šta je glavni grad, ne prepoznaje lice kao osobu i ne razume zašto neko voli određeni film. Umesto toga, koristi matematičke modele koji analiziraju velike količine podataka i pronalaze obrasce u njima.

Kod chatbota to znači da računa koja je sledeća reč najverovatnija u datom kontekstu. Kod prepoznavanja lica to znači da računa koliko je numerički opis jednog lica sličan drugom. Kod sistema preporuka to znači da računa kolika je verovatnoća da će korisnik kliknuti ili gledati određeni sadržaj na osnovu prethodnog ponašanja.

Dakle, AI sistemi funkcionišu na principu statističke predikcije. Oni obrađuju podatke, izračunavaju verovatnoće i biraju najverovatniji ishod. Ono što deluje kao razmišljanje zapravo je rezultat matematičkih operacija nad velikim količinama podataka.

Mašinsko učenje (Machine Learning)

Mašinsko učenje (Machine Learning – ML) je podoblast veštačke inteligencije koja omogućava računarima da uče iz podataka bez eksplicitnog programiranja svih pravila. Umesto da programer unapred definiše svaku situaciju i reakciju sistema, model analizira veliki broj primera i sam pronalazi obrasce na osnovu kojih kasnije donosi odluke.

Kod klasičnog programiranja važi princip: ulaz - pravila - rezultat.

Kod mašinskog učenja princip je drugačiji: ulaz + tačni primeri rezultata - model uči pravila.

Na primer, ako želimo da sistem prepozna da li je na slici mačka ili pas, nećemo ručno definisati pravila poput „ako ima šiljate uši i brkove onda je mačka“. Umesto toga, modelu se daje veliki broj označenih slika (slika + tačan odgovor). Tokom treniranja model prilagođava svoje unutrašnje parametre tako da greška u predviđanju bude što manja. Posle dovoljno primera, model može da proceni sa određenom verovatnoćom da li je nova slika mačka ili pas.

Primer sistema preporuka takođe koristi mašinsko učenje. Model analizira podatke o ponašanju korisnika i na osnovu ranijih primera uči koje kombinacije ponašanja dovode do klika ili gledanja

sadržaja. Nakon treniranja može da predvidi verovatnoću da će se novom korisniku dopasti određeni film.

Važno je razumeti da model ne razume podatke, već prilagođava matematičke parametre tako da njegova predviđanja budu što tačnija na osnovu primera koje je video tokom treniranja.

Duboko učenje (Deep learning)

Duboko učenje (Deep Learning – DL) je podoblast mašinskog učenja koja koristi veštačke neuronske mreže sa velikim brojem slojeva.

Kada kažemo da duboko učenje koristi veštačke neuronske mreže sa velikim brojem slojeva, mislimo na model koji podatke obrađuje kroz više uzastopnih nivoa obrade. Neuronska mreža je sastavljena od „neurona“ koji primaju brojeve, vrše nad njima matematičke operacije i prosleđuju rezultat dalje. Podaci prolaze kroz prvi sloj, zatim kroz sledeći, pa kroz naredni, sve do izlaza. Svaki sloj uči da prepozna određeni nivo obrasca. Prvi slojevi prepoznaju jednostavne karakteristike (npr. ivice na slici), srednji slojevi složenije oblike, a završni sloj donosi konačnu odluku (npr. da li je na slici lice i čije je).

Kod klasičnog mašinskog učenja često je potrebno da čovek unapred odredi koje karakteristike su važne. Na primer, kod prepoznavanja lica programer bi mogao da izdvoji rastojanje između očiju ili oblik vilice kao bitne parametre. Kod dubokog učenja, neuronska mreža sama uči koje su karakteristike važne, bez ručnog definisanja.

Na primer, kod prepoznavanja lica sistem dobija sliku pretvorenu u brojeve. Neuronska mreža kroz više slojeva analizira piksele i postepeno uči sve složenije obrasce dok na kraju ne izračuna verovatnoću da je na slici određena osoba.

Chatbot sistemi takođe koriste duboko učenje. Model sa velikim brojem slojeva analizira odnose između reči u rečenici i računa verovatnoću sledeće reči na osnovu kompleksnih obrazaca naučenih tokom treniranja.

AI halucinacije

AI halucinacije su situacije kada model generiše odgovor koji zvuči uverljivo i gramatički ispravno, ali je netačan, izmišljen ili nema pouzdanu osnovu u stvarnim podacima.

Do halucinacija dolazi zato što jezički model ne proverava činjenice, već statistički predviđa najverovatniji nastavak rečenice. Njegov cilj je da generiše smislen tekst, a ne da garantuje tačnost informacija.

Na primer, ako se modelu postavi pitanje o nekoj vrlo specifičnoj ili izmišljenoj temi, on može da generiše detaljan odgovor sa imenima, datumima ili referencama koje zapravo ne postoje. Tekst može delovati stručno i precizno, ali podaci mogu biti pogrešni.

Halucinacije su posledica načina rada modela jer model nema pristup „istini“ kao čovek, ne zna šta je tačno, a šta netačno, ne proverava izvore u realnom vremenu (osim ako je posebno povezan sa bazom podataka).

Zato je važno da se AI koristi kao alat za pomoć, a ne kao apsolutni izvor informacija. Informacije dobijene od AI sistema, posebno kada su specifične ili važne, treba proveriti iz pouzdanih izvora.

Zadatak

Pročitati kompletan tekst koji se nalazi iznad.

Zatim u 7–12 smislenih rečenica svojim rečima objasniti šta ste razumeli i zapisati na papir. Objašnjenje treba napisati kao da temu objašnjavate osobi koja nema IT znanje (npr. roditelju, bratu/sestri, drugu/drugarici...). Tekst mora biti jasan, logičan i razumljiv nekome ko se prvi put susreće sa pojmom veštačke inteligencije. U objašnjenju treba da se vidi šta je veštačka inteligencija, kako funkcioniše u osnovi (statističko predviđanje), razlika između AI, ML i DL (bar na osnovnom nivou).

Pored toga potrebno je navesti dva konkretna primera upotrebe mašinskog učenja (ML) i dva konkretna primera upotrebe dubokog učenja (DL). Primeri moraju biti realni sistemi ili primene (npr. sistem preporuka, prepoznavanje govora, prepoznavanje lica, chatbot, autonomna vozila itd.).